落花生種子休眠性之研究

Ⅱ. 種子成熟度與休眠性及地中萌芽之關係[1]

林　　興　　林慶雨[2]

一、引　　　言

Virginia 型落花生之種子具有休眠性，爲一個有相當實用價値的性狀，尤其在本省春作落花生成熟收穫時，適逢高温多雨季節，目前栽培之早熟而無休眠性的 Spanish 型品種，莢果容易在地中萌芽，造成相當嚴重的損失（4）（9）。因此利用晚熟 Virginia 型的休眠性導入 Spanish 型品種中，育成早熟而具休眠性之品種，以減少地中萌芽損失，增進收量及品質，爲目前育種的重要目標。

落花生種子的休眠性，基本上係受遺傳所支配（1）（2）（6）（7），但栽培時期的氣候因素其收穫、調製、貯藏及發芽當時的環境，對休眠性都有直接或間接的影響（3）（4），而以種子成熟度對休眠性的影響最爲重要。筆者在測定落花生品種之休眠期研究中，發現同一品種在 1967 及 1968兩年因種子採收時間不同，其休眠期相差達２～４週。Toole 等就同一時期收穫的種子，發現由外觀分別的未成熟種子較成熟種子之休眠之休眠性爲强，且不易打破（4）（8），但 Toole未指出種子成熟的等級標準。這個標準在育種工作進行休眠性測定時相當重要，因爲過熟或未熟的種子供休眠性測定時，對試驗的結果有相當影響。本試驗之目的在探討三種不同類型品種達到成熟之時標準性狀，同時測定不同成熟度種子對休眠性及地中萌芽之關係，以供育種時參考。

二、試驗材料及方法

（一）供試品種　爲臺農３號（Spanish type）、立枝仔（Virginia Bunch type）、澎湖２號（Virginia Runner type）。

（二）收穫期處理　本試驗分６期收穫，按照各品種之始花日期，自始花後60日開始，每隔15日收穫１次，直至始花後135日爲止。各品種之始花日期及各次收穫日期分列於下：

收穫期（始花前日數）	臺農３號	立枝仔	澎湖２號
60	7月6日	7月11日	7月8日
75	7月21日	7月26日	7月23日
90	8月5日	8月10日	8月7日
105	8月20日	8月25日	8月22日
120	9月4日	9月9日	9月6日
135	9月19日	9月24日	9月21日
始花日期	5月8日	5月13日	5月10日

本研究承中正科學技術研究基金會研究講座補助，謹致謝忱。

1.試驗報告農試字第五二二號。　2.臺灣省農業試驗所技士兼股長及技佐。

（三）試驗設計　本試驗採用裂區設計，以品種爲主區，收穫期爲副區，重複 3 次，每小區10行，行長 5 m，行株距50×20cm，每穴 1 株，每小區種植250株。

（四）試驗經過　本試驗於59年春作在大南種苗場舉行，3 月25日播種，4 月 8 日至11日發芽，月 8 日至14日始花，在生育期中耕除草 3 次，灌溉 1 次，收穫期按照預定日期舉行。

三、試 驗 結 果

(一) 不同收穫期對落花生莢果產量及品質之差異

落花生之成熟期主要決定於產量與品質，莢果產量達到成熟階段時採收。本試驗三個不同類型，分別自始花後60日開始，每隔 15日收穫 1 次，至135日爲止，計 6 次，調查其莢果收量、成熟莢比率、剝實率及飽滿粒比率等 4 種性狀，作爲判定各品種之成熟階段。所得之結果列如表 1 。

表 1.　落花生品種不同收穫期之莢果產量與品質之差異

Table 1. Effect of yield and quality of peanuts in different harvesting date

收穫期 (始花後日數) Harvesting date (Days after Flowering)	品種 Variety		
	臺農 3 號 Tainung 3	立枝仔 Li-chih-tzu	澎湖 2 號 Penghu 2
莢果產量 yield of pod (kg/ha)			
60	800 c	455 e	365 e
75	1,250 b	1,165 d	850 d
90	1,385 ab	1,450 c	1,200 c
105	1,460 a	1,750 b	1,480 b
120	1,460 a	2,145 a	1,750 a
135	1,435 ab	2,090 a	1,740 a
成熟莢比率 (%) Mature pod %			
60	77.7 d	51.9 d	64.9 b
75	83.5 c	70.7 c	65.5 b
90	90.5 ab	67.8 c	67.6 b
105	88.5 b	76.2 b	64.3 b
120	91.5 ab	94.9 a	79.5 a
135	93,8 a	93.5 a	81.6 a
剝實率 (%) Shelling %			
60	40.2 c	27.0 e	27.8 d
75	60.4 b	48.8 d	45.4 c
90	65.0 b	57.3 bc	64.5 b
105	75.8 a	65.2 b	64.8 b
120	76.8 a	69.5 a	67.5 ab
135	77.2 a	71.0 a	71.3 a

飽滿粒 (%) Sound Seed %

60	55.2 c	32.9 c	37.7 e
75	81.2 b	77.5 b	64.0 d
90	87.1 b	82.3 b	82,9 c
105	98.9 a	91.9 a	84.8 bc
120	97.3 a	97.3 a	91.8 ab
135	97.7 a	97.8 a	93.8 a

表內處理間所示英文字母相同者表示在1%機率下差異不顯著。

*The alphabetical letters indicate that it is not significant at 1% level if the letters are same.

1.莢果產量　落花生之成熟期，一般均以產量達到最高時爲準。從本試驗莢果產量調查之結果顯示臺農3號（Spanish type）在始花後90日以至135日收穫，產量均無顯著差異，此表示臺農3號在始花後90日達到成熟階段。立枝仔（Virginia Bunch type）及澎湖2號（Virginia Runner type）在始花後120日及135日收穫者，產量差異不顯著，但較始花後 105日、90日、75日及60日收穫者均有顯著之差異，此表示該兩品種在始花後120日爲成熟臨界階段。

2.成熟莢比率　落花生因開花期長，而且先後參差不齊，受精之花生成子房柄後是否發育成莢果，尚須視開花之位置與植株型態而定，因此若干之花雖受精生成子房柄後插入土中，但因開花過晚，不能成爲成熟莢，因此成熟莢之比例，亦爲落花生成熟期的一個標準。本試驗調查之結果，顯示：臺農3號在始花後90日至135日間收穫者，成熟莢比率均無顯著差異，而立枝仔與澎湖2號在始花後120日及135日收穫者，其成熟莢比率在始花後120日以前各次收穫者顯著爲高。立枝仔自始花後60日開始，成熟莢比率逐漸增加，呈漸進之趨勢，而澎湖2號在始花後60日至 105日 4 次收穫期之間並無差異，在始花後105日以後呈突然的昇高，此種差異係因澎湖2號爲匍匐性品種， 中期以後之花仍可生成未熟莢，而立枝仔爲半立性品種，中期以後之花因離地面較高，雖能成爲子房柄，但不能插入土中成爲莢果故也。

3.剝實率　落花生莢果發育過程爲先形成莢殼，然後充實種子，因此愈接近成熟階段，種子之比例愈大，故剝實率亦爲落花生成熟度的一個標準。本試驗所得之結果，可知臺農3號，在始花後 105日而至135日之間收穫者，剝實率均無顯著差異，而較始花後 90日、75日及60日收穫者之剝實率顯著爲高。立枝仔在始花後120日及135日收穫者，較在始花後 105日、90日、75日及60日收穫者之剝實率顯著爲高。澎湖2號之剝實率，則在始花後135日收穫者最高，較始花後105日、90日、75日及60日收穫者爲高，但與120日相比則不顯著。

4.飽滿粒比率　落花生莢果愈接近成熟階段，種子愈形飽滿，故飽滿粒比率亦可供作落花生成熟度的一個標準。本試驗調查之結果可知：臺農3號與立枝仔在始花後105至135日之間收穫者之飽滿粒比率，較在始花後90日、75日及60日收穫者顯著爲高，澎湖2號則在始花後 135日收穫者爲最高，愈早收穫者飽滿粒比率顯著降低。

由以上四種性狀判別落花生達到成熟階段的標準，可以獲得簡單而較爲確定的結論，即臺農3號在始花後90～105日，已達到成熟階段，雖然延遲收穫略可增進產量與品質，但相差已不顯著。 立枝仔與澎湖2號在始花後120日始屆成熟階段，較臺農3號約晚 15～30日左右，惟澎湖2號延遲收穫，產量品質尚可徐緩的增進，以表示澎湖2號較立枝仔稍爲晚熟。

（二）不同收穫期與落花生莢果地中萌芽之關係

本省栽培之 **Spanish** 型落花生品種，每屆成熟時，因高溫多濕，莢果在地中萌芽，造成甚大損失。 Virginia 型品種因種子具休眠性，是否亦在地中萌芽， 及其種子成熟度之關係爲何？亦爲本試

驗另一重要目的。在6次不同收穫期，分別調查莢果地中萌芽之比率，調查結果列於表2。

表2　落花生品種不同收穫期之地中萌芽率

Table 2. Effect of sprouting percentage of peanuts in different harvesting date

收穫期 (始花後日數) Harvesting date (Days after flowering)	地中萌芽率 (Sprouting %)*		
	臺農3號 Tainung 3	立枝仔 Li-chih-tzu	澎湖2號 Penghu 2
60	0.30 e **	0	0
75	1.16 d	0	0
90	2.82 c	0.03	0.03
105	7.60 ab	0.41	0.28
120	9.01 a	0.52	0.16
135	9.92 a	1.73	0.61
L.S.D.	1.52	N.S.	N.S.

*　$地中萌芽比率 = \frac{地中萌芽莢數}{調查株數 \times 每株莢數} \times 100$

*　$\text{Sprouting } \% = \frac{\text{No. of Sprouting pod}}{\text{No. of plant} \times \text{No. of pod per plant}} \times 100$

**　本表中不同處理間所示英文字母相同者表示在1%機率下差異不顯著。

**　The alphabetical letters indicate that it is not significant at 1% level if the letters are same.

由表2所示之結果可知：落花生品種之莢果在地中萌芽比率差異頗爲明顯。臺農3號（無休眠性）自始花後60日開始，即發現 0.3%之萌芽莢，隨著時日逐漸顯著增加，而立枝仔與澎湖2號（有休眠性）在始花後90日方發現有極少數之莢果在地中萌芽，即使種子達到成熟階段，其萌芽比率顯著較臺農3號爲低，由此可見 Virginia 型無休眠性之品種可減少地中萌芽之損失。

（三）種子成熟度與休眠性之關係

在第一節中試驗結果顯示落花生不同收穫期之種子成熟度有顯著不同，在不同時期收穫之種子是否影響休眠性，本試驗於各次收穫之種子，乾燥後種子水份爲7～9%，貯藏於密閉種子貯藏器中，每隔一週，舉行發芽試驗一次，每次50粒，2重複計 100粒，根據收穫後14日種子發芽測定之結果，在第7日時不發芽之種子比率即爲種子休眠率，然後按 U.S.D.A. 所定之標準比爲休眠等級，同時以逐週舉行發芽試驗，其發芽率達到80%時爲休眠終止日期，即爲休眠期，玆將不同收穫期種子休眠性測定之結果列於表3。

表3　落花生品種不同收穫期之種子休眠率

Table 3. The difference of seed dormancy of peanuts in different harvesting date

收穫期 (始花後日數) Harvesting date (Days after flowering)	品種 Variety		
	臺農3號 Tainung 3	立枝仔 Li-chih-tzu	澎湖2號 Penghu 2
	種子休眠率 (Dormancy seed %)*		
60	0	100	100

75	0	100	100
90	0	97	100
105	0	92	92
120	0	76	70
135	0	72	78
休 眠 等 級 Dormancy rating **			
60	0	8	8
75	0	8	8
90	0	7	8
105	0	7	7
120	0	5	5
135	0	5	5
休 眠 期 Dormancy Period (Weeks) ***			
60	0	7	8
75	0	7	8
90	0	7	8
105	0	7	8
120	0	6	7
135	0	6	7

*種子休眠率＝收穫後14日舉行發芽試驗，第7日後之不發芽種子比率

**休眠等級：根據種子休眠率轉化，其標準如下：

休 眠 等 級	0	1	2	3	4	5	6	7	8
種 子 休 眠 率	0	1—10	11—20	21—40	41—60	61—80	81—90	91—99	100

***休眠期：發芽率達到80%以上之週數，該週即爲休眠期。

從表3所示之結果可知：臺農3號在始花後60日收穫之種子，即未達成熟階段仍能全部發芽，無休眠現象，立枝仔及澎湖2號在始花後60日而至105日收穫之種子，其種子休眠率爲92～100%，但在始花後120日與135日收穫之種子，其種子休眠率則降低至70～78%，表示休眠性隨著種子成熟度而下落，同時由休眠期測定之結果，同樣表示未熟種子較成熟種子之休眠期爲長，Toole等亦表示有相同之結果。

四、結論及摘要

本試驗以三種不同類型品種：臺農3號 (Spanish)、立枝仔 (Virginia Bunch)、澎湖2號 (Virginia Runner) 爲材料，於59年3月25日播種。根據各品種之始花日期，在始花後60日、75日

、90日、105日、120日及135日等6次，分別收穫。 採用裂區設計，重複3次，每次收穫時調查其莢果產量、成熟莢比率、剝實率及飽滿粒比率，同時調查收穫時在地中萌芽莢之比率，收穫乾燥後每隔一週舉行發芽試驗，調查休眠種子比率。根據三個代表品種在不同收穫期之莢果種子性狀，作爲判定各品種之種子成熟度及其休眠性，地中萌芽之關係。玆將結果摘述如下：

（一）落花生不同類型品種之成熟期有顯著差異，根據不同收穫期之莢果收量，成熟莢比率，剝實率及飽滿粒比率等性狀之差異顯著性，表示臺農3號之成熟期在始花後90日，立枝仔及澎湖2號，則在始花後120日始達成熟階段，在成熟前收穫之莢果產量、成熟莢比率、 剝實率及飽滿粒比率均顯著降低。

（二）各品種不同收穫期之地中萌芽調查結果，顯示無休眠性之臺農3號地中萌芽情形，較具有休眠性之立枝仔及澎湖2號爲嚴重，且隨著生育日數之延長而增加，達到成熟以後增加更爲急劇。

（三）從不同收穫期收穫之成熟度不同的種子進行種子休眠性的測定結果，認爲臺農3號因無休眠性，其種子在未成熟（始花後60日）時，亦能全部發芽；而立枝仔及澎湖2號在未達成熟階段的種子（始花後120日以前收穫者），較達到成熟階段的種子（始花後120日及 135日收穫者）之休眠性爲強，而休眠期亦較長。

五、參 考 文 獻

1, Gregory, W. C., B. W. Smith, and J. A. Yarbrough (1951) Morphology, Genetic and breeding, p.28–88 Natl Fertilizer Assoc., Washington, D.C.

2. Hull, F. H. (1937) Inheritance of Rest Period of Seed and Certain Characters in the Peanut, Fla. Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 314.

3. Shibuya, T. (1932) Studies on the Nongerminating Seeds of Peanut, Formosan Agr. Rev.305;60–75.

4. Toole, V. K.，W. K. Bailey, and B. H, Toole (1964) Factors Influencing Dormancy of Peanut Seeds, Plant Physiology 30;822–832

5.林興（1969）臺灣落花生之增產問題 科學農業17：（9～10）

6.林興（1970）落花生種子休眠性之研究Ⅱ．種子休眠期的測定及其與休眠率之關係，臺灣農業6：（1）

7.林興（1971）落花生種子休眠性之研究Ⅲ.種子休眠性之遺傳，農業研究

8.湯文通、蔣瑞民（1953）大粒及小粒種落花生若干性狀之比較研究，臺灣大學研究報告2：（5）

9.蘇匡基、鄭朝洲、陳春齡（1950）落花生收穫時之損失調查，落花生改良工作檢討會報告（臺灣省農林廳）

STUDIES ON THE SEED DORMANCY OF PEANUTS

II. The Effect of Seed Maturity on Dormancy and Sprouting of Peanuts*

Hsing Lin, Ching-yu Lin **

SUMMARY

This paper is to report the effect of seed maturity on seed dormancy and sprouting of peanuts. The experiment was conducted in the spring, 1970 at Plant and Seed Propagation Station, Taichung, Taiwan. Three varieties, Tainung No. 3 (Spanish, early-maturity), Li-chi-tzu (Virginia Bunch, Mibble-maturity) anb Peng-hu No. 2 (Virginia Runner, late maturity) were used in this study along with 6 different dates of harvest at intervals of 15 days beginning from 60 days to 135 days after flowering. The seed dormancy and sprouting percentage of different seed maturity (different dates of harvest) were evaluated, The results were summarized as follows:

1) Judging from the data obtained in the yield of pods, percent maturing pod, percent sound and shelling percentage, it is indicated that days to harvest after flowering or degree maturity varied among different varieties, the Peng-hu No. 2 and Li-chih-tzu had higher yield and quality at 120 days after flowering, but the Tainung No.3 required only 90 days. The yield and quality differences were also very significant among different dates of harvest.

2) The percentage of preharvest sprouting was higher for variety Tainung No. 3 than Peng-hu No. 2 and Li-chih-tzu. It was also found that the sprouting percentage increased steadily after peanuts reached maturing stage, especially Tainung No.3.

3) The experimental results showed that the seed of Tainung No. 3 could germinate immediately after harvest at the stage of 60 days after flowering. However the seeds of Peng-hu No.2 and Li-chih-tzu required 6-8 weeks dormancy period when they were harvested less than 120 days after flowering which was considered to be not completely mature. period was a little shorter as the seeds approached maturity.